

METODE PERAMALAN KUANTITATIF DENGAN SOFTWARE QM

(QUANTITATIVE FORECASTING METHOD WITH SOFTWARE QM)



Oleh :

Andi Dirpan, STP

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

KATA PENGANTAR

Pertama - tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayahNya, sehingga tulisan yang berupa modul ini dapat diselesaikan. Modul ini merupakan salah satu bagian dari mata kuliah Perencanaan dan Pengendalian produksi yang bermanfaat untuk tujuan peramalan bisnis.

Perkembangan teknologi yang pesat telah melahirkan suatu cara untuk meramalkan bisnis dimana setiap pengguna dapat mengolah data dan meramalkan bisnis yang akan datang. Program ini dikenal dengan istilah QUANTITATIVE METHOD.

Modul ini akan membahas tentang peramalan kuantitatif beserta penjelasan lainnya, antara lain :

- Pengertian peramalan kuantitatif
- Metode peramalan kuantitatif
- Cara menginstall software *quantitative method* ke komputer

Kami berharap modul ini dapat memberikan informasi bagi anda para pembaca, walaupun informasi yang disajikan masih merupakan penjelasan secara umum.

Akhir kata, diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam pembuatan modul ini. Kritik dan saran dari pembaca akan membantu perbaikan isi dari modul ini.

Makassar, Oktober 2007

Tim Penyusun

PERAMALAN

1. PENDAHULUAN

Peramalan (forecasting) permintaan akan produk dan jasa diwaktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan dan pengawasan produksi. Peramalan yang baik adalah esensial untuk efisiensi operasi-operasi manufacturing dan produksi jasa. Manajemen produksi/operasi menggunakan hasil-hasil peramalan dalam pembuatan keputusan-keputusan yang menyangkut pemilihan proses, perencanaan kapasitas dan layout fasilitas serta untuk berbagi keputusan yang bersifat terus menerus berkenaan dengan perencanaan, scheduling dan persediaan.

Peramalan berdasarkan sifatnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif. Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu metode peramalan deret waktu dan metode kausal, sedangkan metode kualitatif dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif. Teknik peramalan kuantitatif sangat beragam, dikembangkan dari berbagai disiplin ilmu dan untuk berbagai maksud. Setiap teknik yang akan dipilih memiliki sifat, ketepatan, tingkat kesulitan dan biaya tersendiri yang harus dipertimbangkan.

Makridakis, Wheelwright dan McGee (1992) menjelaskan bahwa pada umumnya peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut :

1. Tersedia informasi tentang masa lalu (data historis)
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk numerik
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

2. JENIS-JENIS PERAMALAN KUANTITATIF

2.1. Metode Rata-Rata Bergerak Sederhana (*Moving Avarange*)

Teknik rata-rata bergerak sederhana (simple moving avarange) merupakan salah satu jenis metode yang digunakan untuk membuat suatu peramalan dengan menggunakan data masa lalu untuk memperkirakan atau memproyeksikan data di masa yang akan datang.

Metode ini termasuk metode peramalan yang menggunakan waktu sebagai peramalan (Baroto, 200).

Menurut Herjanto (1999), pengertian teknik rata-rata bergerak sederhana (simple moving avarange), adalah salah satu pengolahan data kuantitatif dari serial waktu yang saat ini telah dikembangkan menjadi berbagai derivasi (turunan). Istilah rata-rata bergerak digunakan karena setiap diperoleh observasi/data aktual yang baru, maka rata-rata yang baru dapat dihitung dengan mengeluarkan data periode yang terlama dan memasukkan data periode yang terakhir.

Metode rata-rata bergerak sederhana (Simple Moving Avarange), bertujuan untuk memanfaatkan data masa lalu untuk mengembangkan suatu sistem peramalan pada periode mendatang (Makridakis, *dkk.*, 1999).

Teknik rata-rata bergerak sederhana (Simple Moving Avarange) mempunyai karakteristik yaitu faktor penyebab yang berlaku di masa lalu dipakai pada masa yang akan datang, peramalan tidak pernah sempurna, permintaan aktual selalui berbeda dengan permintaan yang diramalkan, serta tingkat ketepatan ramalan akan berkurang dalam rentang waktu yang semakin panjang, peramalan untuk rentang waktu yang pendek lebih akurat dibandingkan dengan peramalan jangka panjang (Baroto, 200).

Kelebihan teknik rata-rata bergerak sederhana (Simple Moving Avarange) yaitu penggunaan metode ini sangatlah cepat, mudah dan juga murah. Metode ini juga dapat memberikan ramalan yang relatif baik untuk waktu dekat. Keuntungan lain menggunakan metode ini adalah, mudah digunakan untuk meramalkan item yang relatif stabil. Kerugian teknik rata-rata bergerak sederhana (simple moving avarange) yaitu metode ini tidak bereaksi dengan biak terhadap variasi yang terjadi untuk satu alasan, seperti siklus dan efek musiman walaupun metode ini mencerminkan kecenderungan jangka panjang (Taylor, 200).

Menurut Taylor (200), rumus teknik rata-rata bergerak sederhana (simple moving avarange) adalah :

$$f_t' = \frac{f_{t-1} + f_{t-2} + f_{t-3} + \dots + f_{t-M}}{m}$$

Dimana : m = jumlah periode yang digunakan sebagai dasar peramalan

f_t' = ramalan permintaan (real) untuk periode t

f_t = permintaan aktual pada periode t

Contoh soal:

PT. Aroma Chocolate adalah sebuah perusahaan yang menghasilkan permen coklat yang berkualitas tinggi. Peningkatan permintaan permen coklat untuk luar negeri maupun dalam negeri sangatlah dipengaruhi oleh kemampuan perusahaan tersebut dalam mengirim pesanan dengan tepat waktu sehingga mampu memperoleh pelanggan yang baru dan mempertahankan pelanggan yang lama. Manajer telah mengumpulkan data untuk 8 bulan terakhir yaitu :

Bulan	Pesanan tiap bulan
Januari	100
Februari	130
Maret	75
April	120
Mei	90
Juni	90
Juli	110
Agustus	75

Hitunglah rata-rata bergerak sederhana untuk 3 bulan terakhir?

Penyelesaian :

Seringkali teknik rata-rata bergerak sederhana (simple moving average) Dihitung untuk tiga kali periode, sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata bergerak Maret} &= \frac{90 + 110 + 75}{3} \\ &= 91,6 \text{ pesanan/bulan}\end{aligned}$$

Jadi rata-rata bergerak sederhana (simple moving average) untuk 3 bulan terakhir 91,6 pesanan/bulan.

2.2. Metode Rata-Rata Tertimbang

Rata-rata dengan bobot atau kepentingan dari setiap data berbeda. Besar dan kecilnya bobot tergantung pada alasan ekonomi dan teknisnya.

Metode rata-rata bergerak sederhana menggunakan bobot yang sama pada setiap periode. Hal ini menunjukkan bentuk prakiraannya linier. Dalam banyak hal periode yang diramalkan (periode $t + 1$) banyak memiliki keadaan yang sama dengan periode t di bandingkan periode yang lain, misalnya $t-1$ atau $t-2$ oleh karena itu, periode terakhir seyoigianya mendapat bobot yang lebih besar di bandingkan dengan periode sebelumnya (disini menyiratkan adanya bentuk prakiraan yang non-linier). Metode rata-rata tertimbang (weigted moving average) juga menggunakan data N periode terakhir sebagai data historis untuk melakukan prakiraan, tetapi setiap periode mendapat bobot yang berbeda. Metode rata-rata tertimbang mempunyai kelemahan yaitu: Metode ini tidak dapat menanggulangi dengan baik adanya trend atau musiman, walaupun metode ini lebih disbanding rata-rata total selain itu Metode ini memerlukan penyimpanan yang lebih banyak karena semua T pengamatan terakhir harus disimpan, tidak hanya nilai tengahnya. Sedangkan kelebihan Kelebihan dari metode rata-rata tertimbang yaitu dapat mengetahui/melihat secara langsung perbedaan keadaan pada setiap periode yang diramalkan, seperti perbedaan keadaan pada periode t dibandingkan dengan periode yang lain seperti periode $t-1$ atau $t-2$.

Contoh soal:

Suatu data sebagai berikut :

Periode	Permintaan
1	105
2	110
3	106

Dilakukan asumsi $m = 3$ dan $c_1 = 0,3$, $c_2 = 0,2$, $c_3 = 0,5$ untuk meramalkan permintaan pada 1 periode mendatang dari data diatas! Digunakan 3 periode moving average (m). Maka peramalan untuk peroid 4 adalah ?

Penyelesaian :

Bila $m = 3$, maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus } \Rightarrow f(t) &= c_1 f_{t-1} + c_2 f_{t-2} + c_m f_{t-m} \\
 f(4) &= c_1 f_{4-1} + c_2 f_{4-2} + c_3 f_{4-3} \\
 f(4) &= c_1 f_{12} + c_2 f_{11} + c_3 f_{10}
 \end{aligned}$$

$$= 0.3 \times 106 + 0,2 \times 110 + 0,5 \times 105$$

$$= 106.3$$

Jadi peramalan permintaan dengan metode weight moving average dengan $m = 3$ untuk periode ke 4 = 106.3

2.3. Metode Single Exponential Smoothing

Metode *single exponential smoothing* atau penghalusan eksponensial tunggal adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan dengan merata-rata (menghaluskan=*smoothing*) nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun (eksponensial).

Karakteristik dari metode ini yaitu :

- a. Data yang dianalisis bersifat deret waktu.
- b. Sesuai untuk data berpola horisontal.
- c. Menggunakan bobot yang berbeda untuk data masa lalu, dimana bobotnya menurun secara eksponensial dari nilai pengamatan yang paling baru sampai nilai pengamatan yang paling lama.

Kelebihan metode ini adalah :

- a. Sudah mempertimbangkan pengaruh acak, trend dan musiman pada data masa lalu yang akan dimuluskan.
- b. Metode ini merupakan dasar bagi metode-metode pemulusan eksponensial lainnya.
- c. Dapat digunakan untuk meramal data beberapa periode ke depan.

Kekurangan dari metode ini yaitu

- a. Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh metode ini masih terlalu rendah.
- b. Metode pemulusan eksponensial tunggal tidak cukup baik diterapkan jika datanya bersifat tidak stasioner, karena persamaan yang digunakan dalam metode eksponensial tunggal tidak terdapat prosedur pemulusan pengaruh tren yang mengakibatkan data tidak stasioner menjadi tetap tidak stasioner.

Rumus yang digunakan yaitu :

$$F_{t+1} = aY_t + (1 - a)F_t$$

dimana :

F_{t+1} = nilai peramalan untuk periode $t+1$

Y_t = nilai sebenarnya untuk periode $t+1$

F_t = nilai peramalan untuk periode t

a = konstanta penghalusan ($0 \leq a \leq 1$)

Contoh :

Executive Seminars bergerak dalam manajemen penyelenggaraan seminar. Untuk keperluan perencanaan pendapatan dan biaya pada masa mendatang yang lebih baik, pihak manajemen ingin membangun model peramalan untuk seminar “Manajemen Waktu”. Pendaftar pada 10 seminar “MW” terakhir adalah:

Seminar	Pendaftar
1	34
2	40
3	35
4	39
5	41
6	36
7	33
8	38
9	43
10	40

Misal $\alpha = 0.2$, $F_1 = Y_1 = 34$

$$F_2 = \alpha Y_1 + (1 - \alpha)F_1$$

$$= 0.2(34) + 0.8(34) = 34$$

$$F_3 = \alpha Y_2 + (1 - \alpha)F_2$$

$$= 0.2(40) + 0.8(34) = 35.20$$

$$F_4 = \alpha Y_3 + (1 - \alpha)F_3$$

$$= 0.2(35) + 0.8(35.20) = 35.16$$

... dan seterusnya

Dari hasil perhitungan diperoleh data sebagai berikut :

Seminar	Pendaftar	Ramalan dengan Exp. smoothing
1	34	34.00
2	40	34.00
3	35	35.20
4	39	35.16
5	41	35.93
6	36	36.94
7	33	36.76
8	38	36.00
9	43	36.40
10	40	37.72

Ramalan untuk seminar yang akan datang :

$$\begin{aligned}
 F11 &= \alpha Y10 + (1 - \alpha) F10 \\
 &= 0.2 (40) + 0.8 (37.72) \\
 &= 38.18
 \end{aligned}$$

2.4. Metode Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana variabel dependent/kriterium dapat diprediksikan melalui variabel independent, secara individual ataupun secara simultan. Analisis regresi menunjukkan hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain. Sifat hubungan juga dapat dijelaskan antara variabel yang independent dan variabel yang dependent

Analisis regresi dapat digunakan untuk memutuskan apakah ingin menaikkan atau menurunkan variabel independent. Untuk menaikkan atau menurunkan variabel dependent dapat dilakukan dengan meningkatkan variabel independent dapat dilakukan dengan menurunkan variabel independent.

Analisis regresi dapat digunakan dengan 2 hubungan variabel, yaitu Variabel yang diketahui yang disebut dengan independent variabel atau variabel yang mempengaruhi sedangkan variabel yang tidak diketahui disebut dengan dependent variabel atau variabel yang dipengaruhi.

Kelebihan dan kekurangan dari metode regresi adalah :

Kelebihan : Metode ini dapat menentukan hubungan perubahan variabel yang satu terhadap variabel yang lainnya, penggunaanya sangat mudah sehingga tidak memerlukan pengetahuan matematika untuk mempelajarinya.

Kekurangan : menunjukkan adanya hubungan serta sifat hubungan antara 2 variabel, sedang ukuran yang tepat untuk menentukan besarnya hubungan antara 2 variabel ini tidak dapat ditunjukkan

Contoh soal :

Ramalkan permintaan 4 periode mendatang bila datanya adalah sebagai berikut :

Periode	Permintaan
1	106
2	110
3	118
4	105
5	115
6	100
7	112
8	106
9	118
10	102
11	112
12	110

Penyelesaian :

Tabel Perhitungan Regresi Linear

Forecasting Results			
(untitled) Summary			
Measure	Value	Future Period	Forecast
Error Measures			
Bias (Mean Error)	0.	13.	106.1667
MAD (Mean Absolute Deviation)	5.438	14.	105.7821
MSE (Mean Squared Error)	36.6261	15.	105.3974
Standard Error (denom=n-2=10)	6.6296	16.	105.0128
Regression line			
Demand(y) = 111.1667		17.	104.6282
-0.3846 * Time(x)		18.	104.2436
Statistics			
Correlation coefficient	-0.2143	19.	103.859
Coefficient of determination	0.0459	20.	103.4744
		21.	103.0898
		22.	102.7051
		23.	102.3205
		24.	101.9359
		25.	101.5513

Forecasting
untuk periode
ke 13

3. PETUNJUK PENGUNAAN SOFTWARE QUANTITATIVE METHOD (QM FOR WINDOWS VERSI 2)

3.1. Kebutuhan Sistem

Sebelum anda menginstal program *Quantitative Method (Qm For Windows Versi 2)*, pastikan anda memenuhi spesifikasi minimal yang disyaratkan disini. Akan lebih baik lagi jika anda menggunakan komputer spesifikasi tinggi

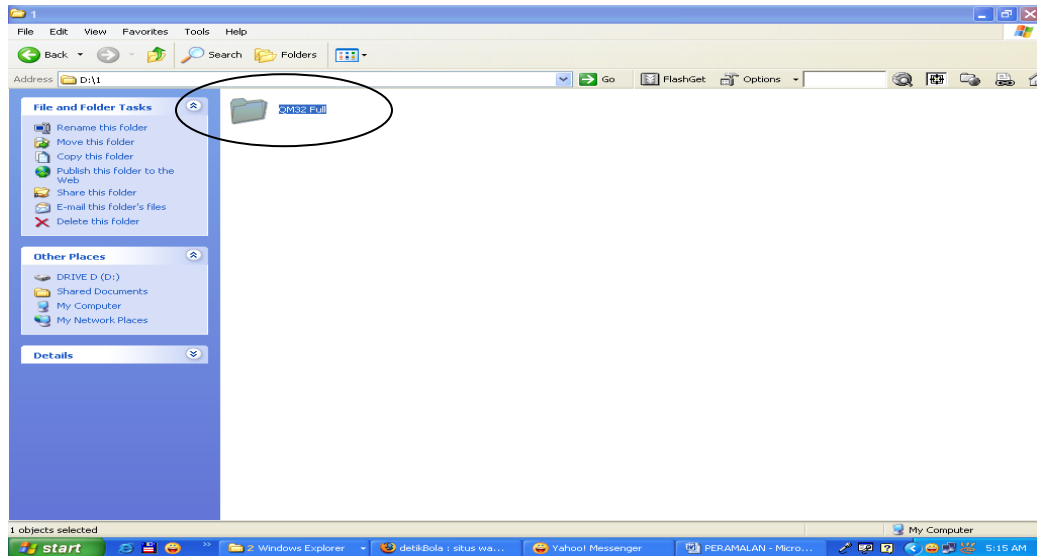
WINDOWS

- Processor intel Pentium III atau 4
- Microsoft Windows Xp dengan service pack 2
- RAM 128 mb (256 mb keatas direkomendasikan)
- Ruang hardiks kosong 5 GB
- Monitor warna dengan video car 16-bit color
- Resolusi monitor 1024 x 768
- CD ROM

3.2. Instalasi

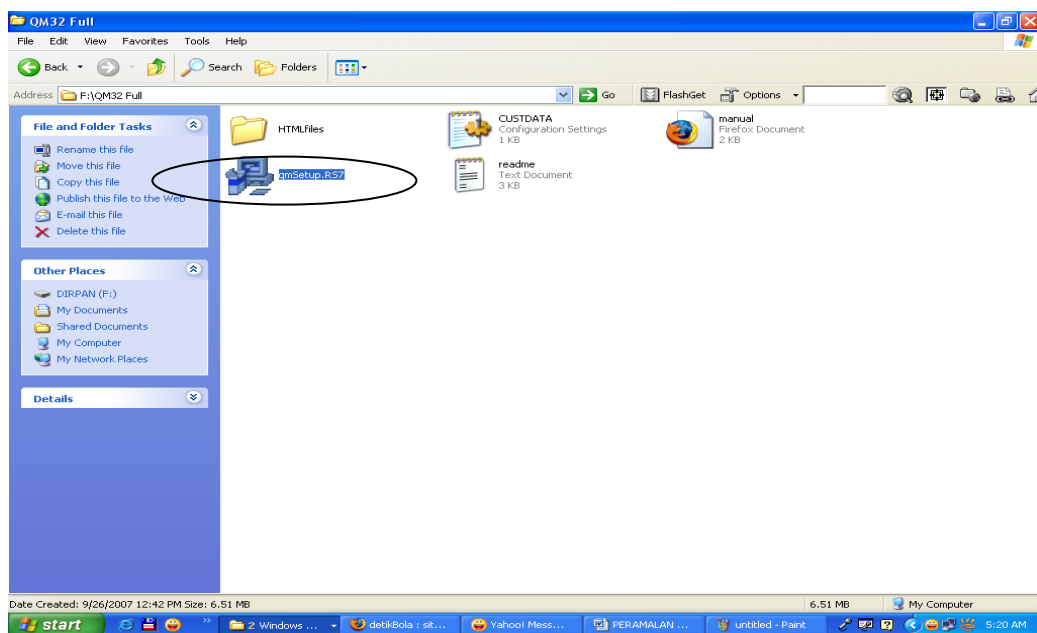
Setelah memastikan komputer anda memenuhi spesifikasidi atas, yang harus anda lakukan selanjutnya adalah melakukan instalasi program *Quantitative Method (Qm For Windows Versi 2)* . caranya sebagai berikut :

1. Masukkan CD *Quantitative Method (Qm For Windows Versi 2)* dalam CD room.
2. Buka Folder : "QM32 Full" pada cd program. Seperti pada gambar 1.



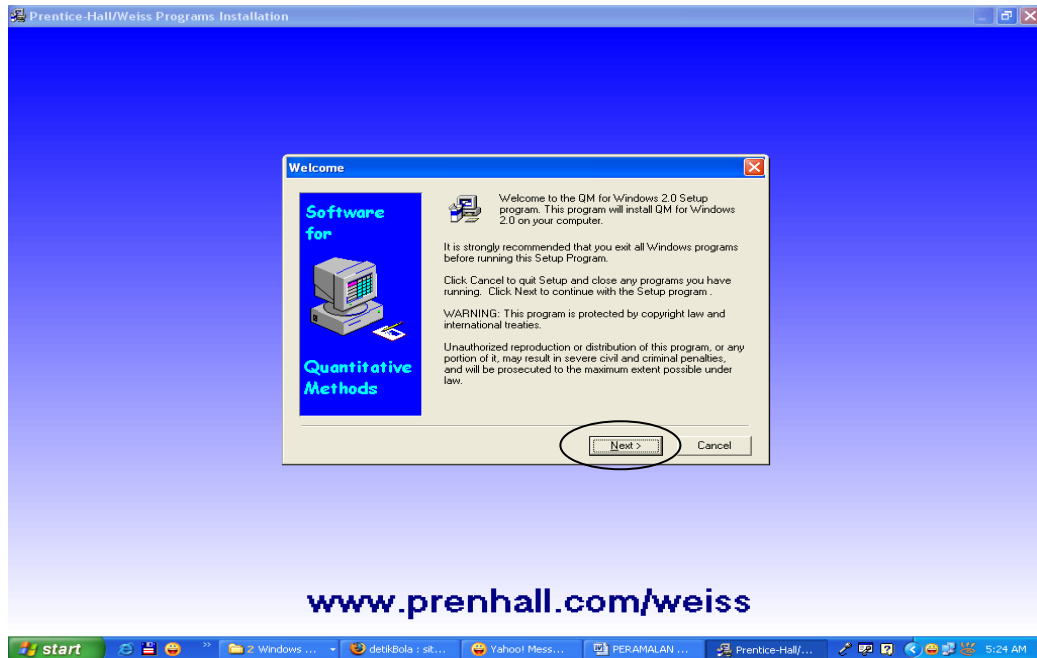
Gambar 1. folder program QM32

3. Klik dua kali file qmSetup.RS7.exe yang ada didalam folder QM32 Full. Seperti pada gambar 2.



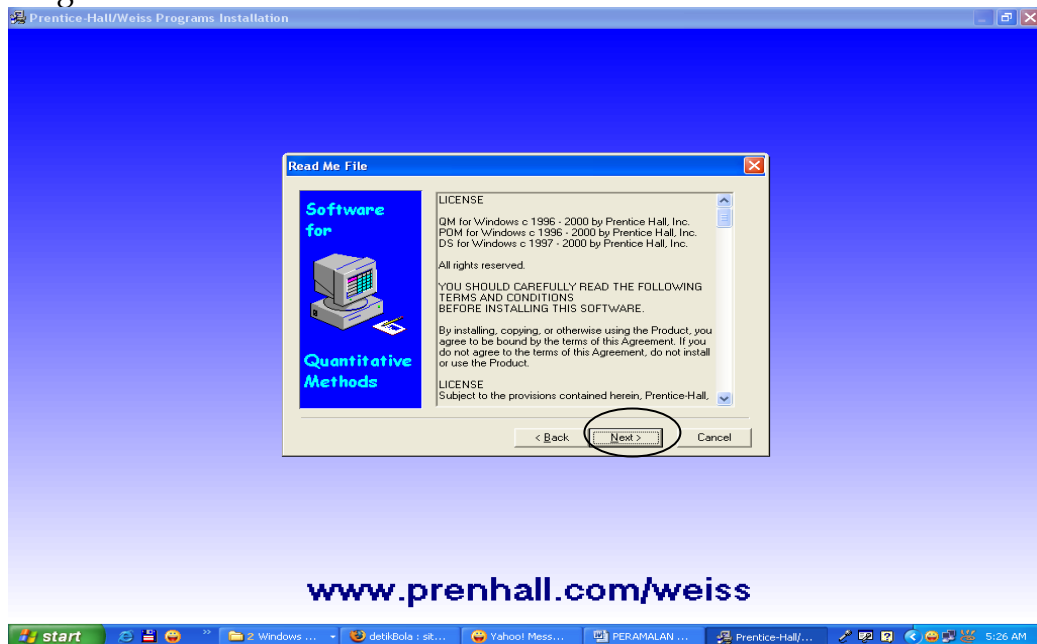
Gambar 2. file qmSetup.RS7.exe

4. Klik tombol **next** untuk memulai instalasi, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. kotak pilihan intalasi

5. Klik lagi tombol **next** untuk melanjutkan instalasi, seperti pada gambar 4.



Gambar 4. kotak pilihan intalasi

6. Chek pilihan individudal, kemudian klik **next** seperti pada gambar 5.



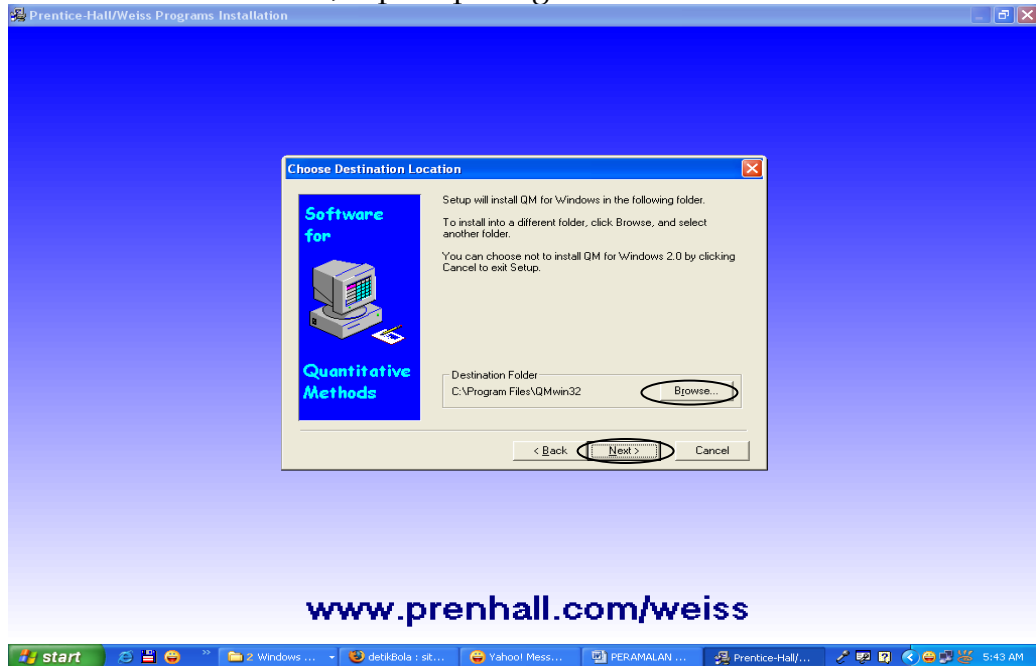
Gambar 5. kotak pilihan intalasi

7. Klik lagi tombol **next** untuk melanjutkan instalasi seperti pada gambar 6.



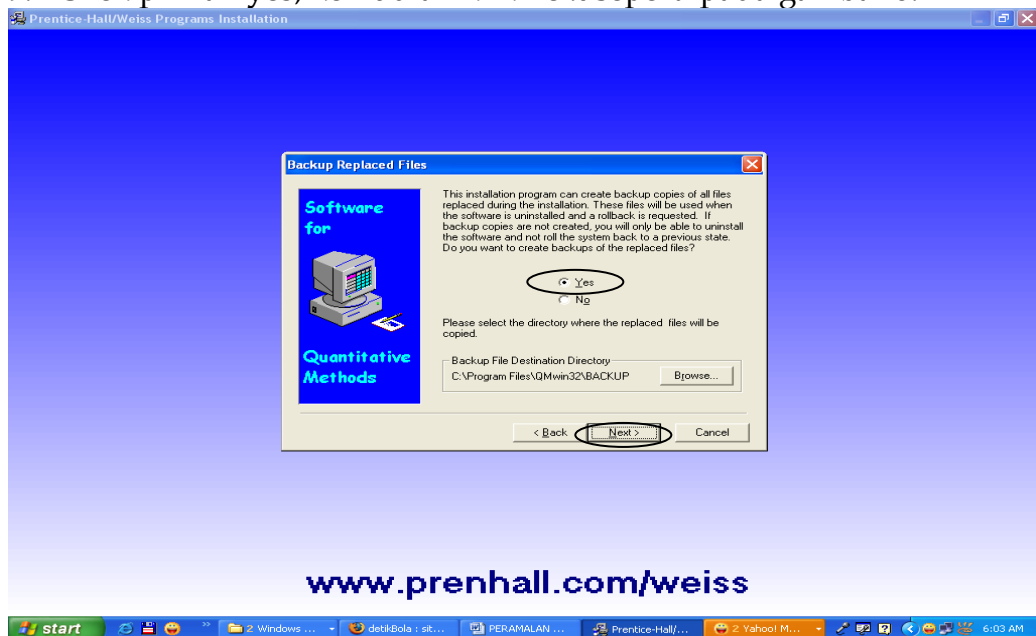
Gambar 6. kotak pilihan intalasi

8. pilih browse untuk menentukan lokasi file program ditempatkan, kemudian klik **next**, seperti pada gambar 7.



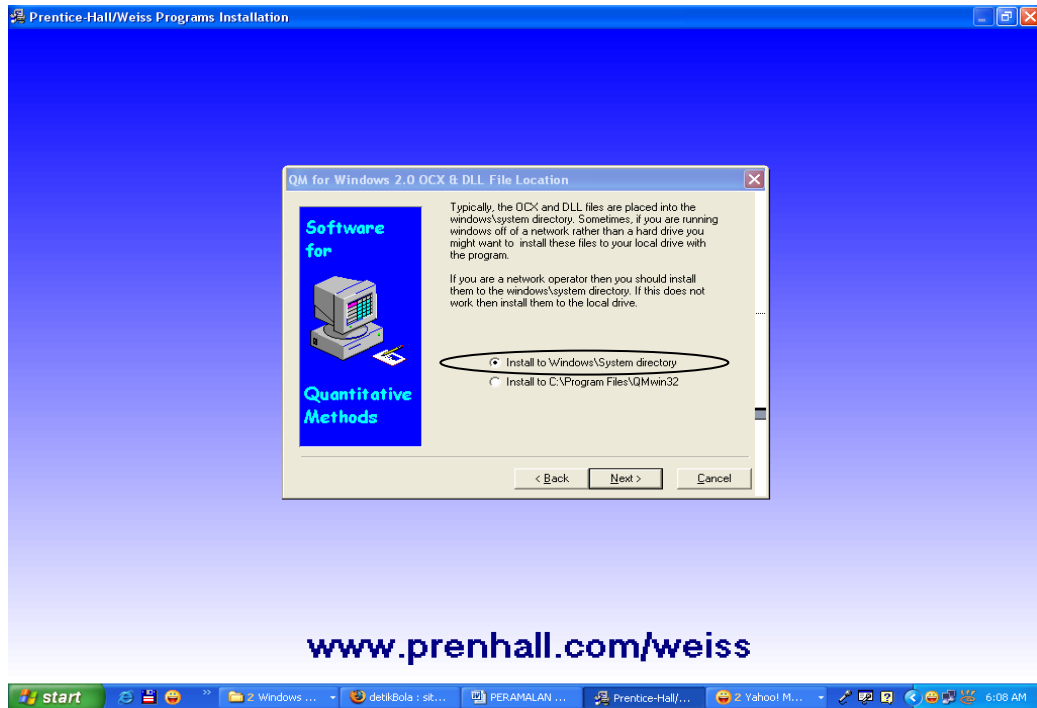
Gambar 7. kotak pilihan intalasi

9. Chek pilihan **yes**, kemudian klik **next** seperti pada gambar 8.



Gambar 8. kotak pilihan intalasi

10. chek pilihan install to windows system directory, seperti pada gambar 9.



Gambar 9. kotak pilihan intalasi

11. Klik **next**, seperti pada gambar 10.



Gambar 10. kotak pilihan intalasi

12. Check **yes** kemudian Klik **next**, seperti pada gambar 11.



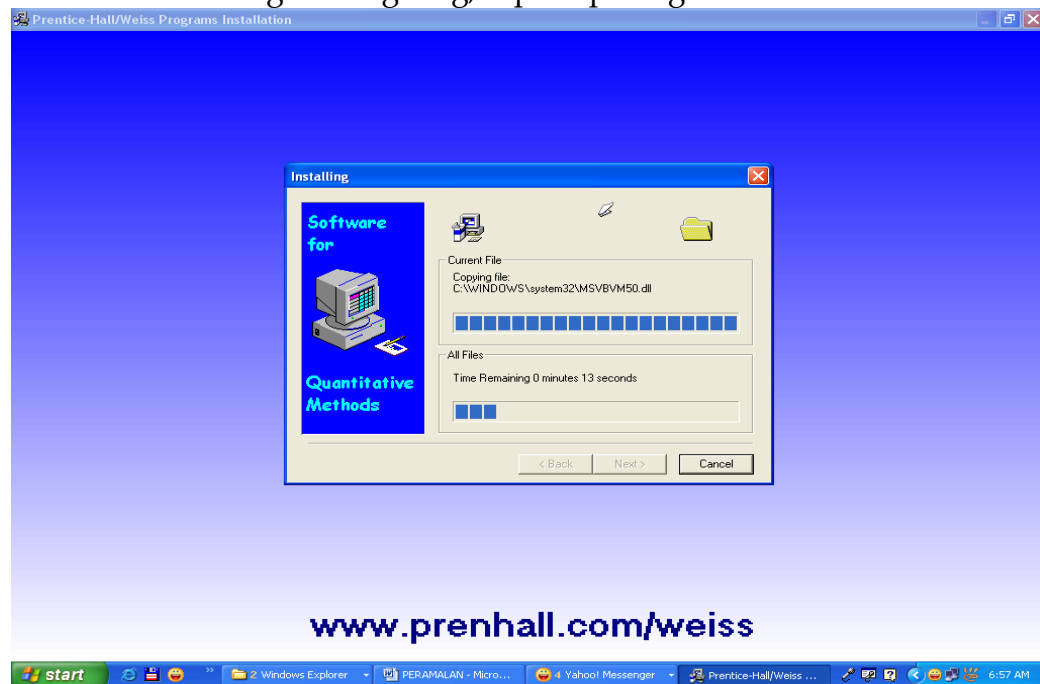
Gambar 11. kotak pilihan intalasi

13. kemudian Klik **next**, seperti pada gambar 12.



Gambar 12. kotak pilihan intalasi

14. instalasi sedang berlangsung, seperti pada gambar 13.



Gambar 13. instalasi sedang berlangsung

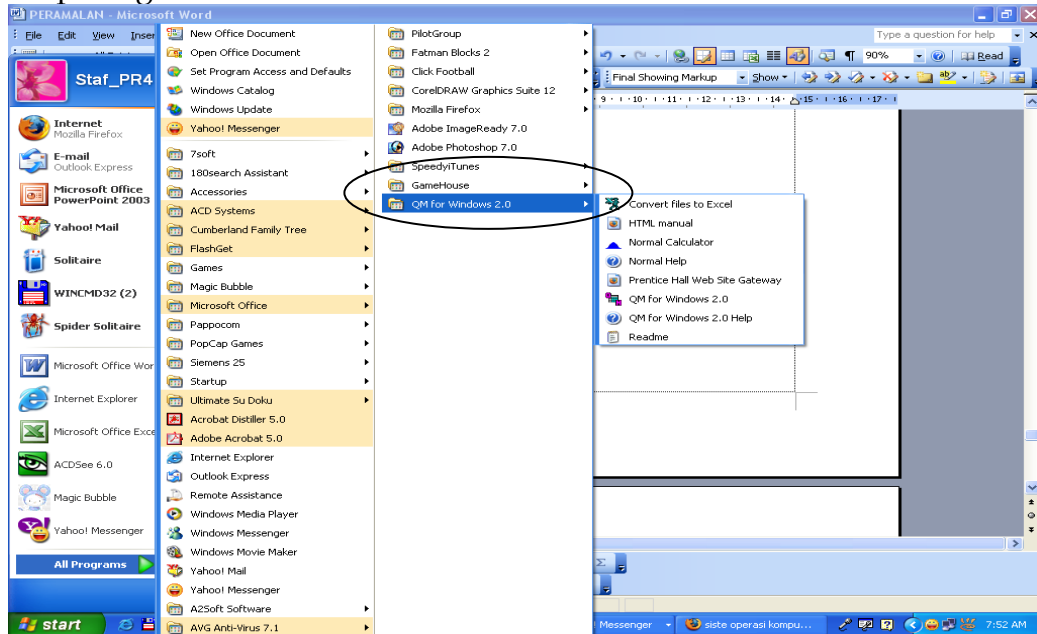
15. Klik **Finish** untuk mengakhiri instalasi, seperti pada gambar 14.



Gambar 14. instalasi sudah selesai

16. Untuk memeriksa apakah program *Quantitative method V2* benar-benar telah terinstall dengan benar, klik tombol **start**. Perhatikan

pada **All Programs** terdapat program *Quantitative method V2* seperti pada gambar 15.



Gambar 15. program baru pada start menu

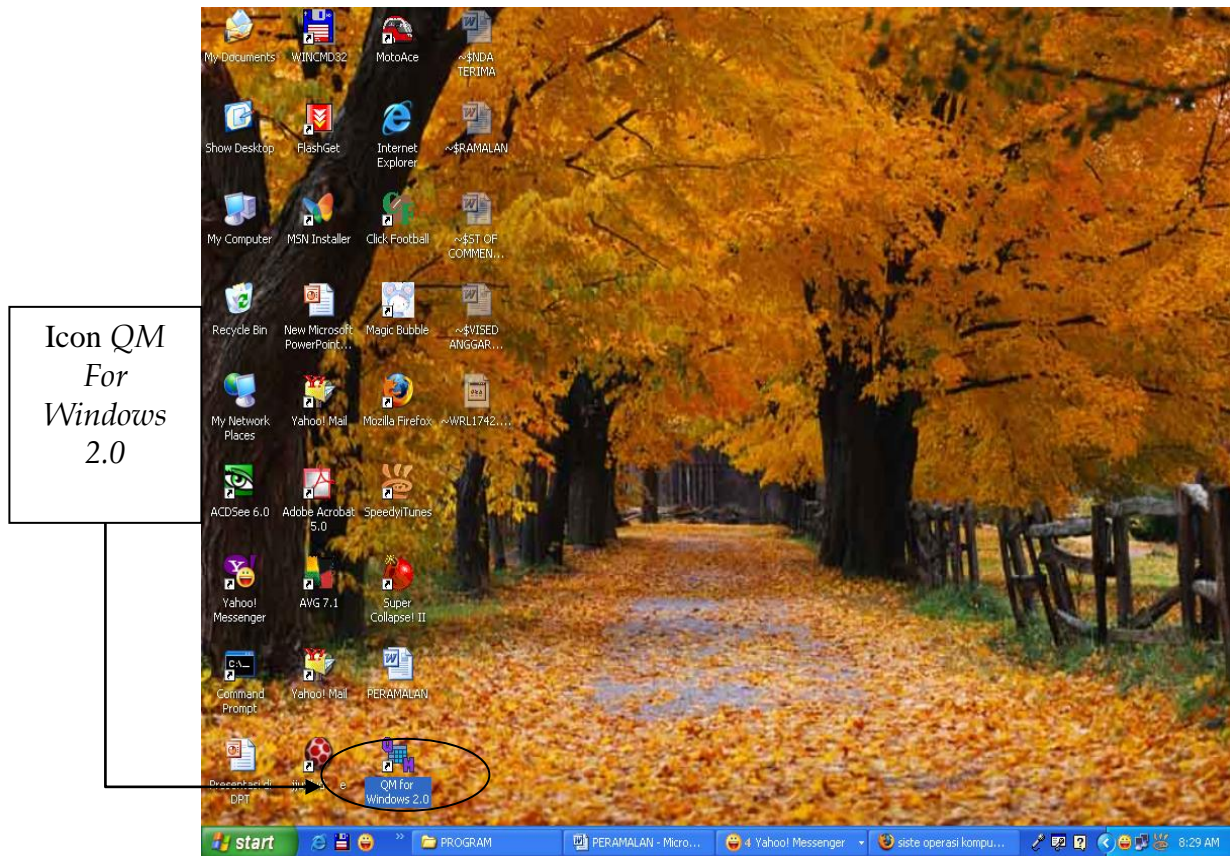
3.3. Membuka dan menutup Program

Setelah anda sukses melakukan instalasi program *Quantitative method V2*, sekarang anda bisa memulai menggunakannya.

Membuka Program

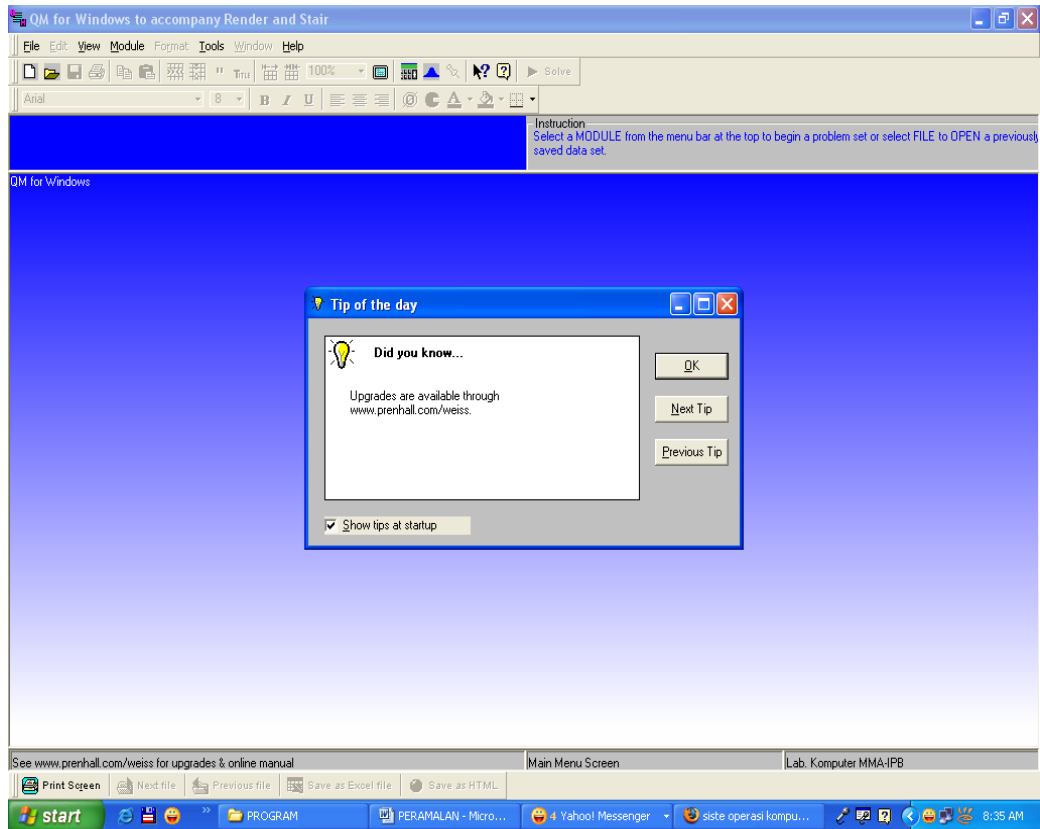
Untuk membuka program *Quantitative method V2*, anda bisa memilih salah satu diantara cara berikut :

1. Klik menu start > All programs > *QM For Windows 2.0* . seperti yang ditunjukkan pada gambar 15 diatas
2. Klik dua kali icon yang ada pada dekstop seperti pada gambar 16.



Gambar 16. tampilan icon program yang sudah terinstall

Setelah anda memilih salah satu dari cara diatas, program *QM For Windows 2.0* akan terbuka dengan tampilan interface seperti pada gambar 17.



Gambar 17. tampilan depan program yang sudah terinstall

Menutup Program

Untuk menutup program *QM For Windows 2.0*, anda bisa memilih salah satu dari cara berikut.

1. Klik tanda silang atau tanda kali pada pojok kanan atas jendela *QM For Windows 2.0*
2. anda juga bisa melakukannya dengan memilih menu file > Exit
3. Tekan tombol Ctrl + Q pada keyboard
4. Tekan tombol Alt + F4 pada keyboard

4. LATIHAN

1. Seorang pengusaha ingin memprediksikan berapa permintaan Nata de Coco oleh konsumen untuk bulan kedelapan. Dengan data dibawah coba anda membantu pengusaha tersebut untuk memprediksikan berapa permintaan konsumen nata de coco untuk bulan kedelapan dengan menggunakan $m=3$, dan $m=7$. gunakan metode *simple moving average*

Periode	Permintaan Nata de coco (bungkus)
1	1000
2	95
3	100
4	80
5	112
6	110
7	90

2. Manajer pada perusahaan Angin Mamiri, ingin memperkirakan/meramalkan berapa bungkus permintaan bulan juli dan agustus dengan $m=4$ dan $m=6$. gunakan *simple moving average*

Bulan	Nilai Pengamatan (X_t)
januari	41
februari	42
maret	41
april	41
mei	43
juni	50
juli	?
Agustus	?

3. Gunakan metode *moving average* untuk menentukan permintaan pada periode ke-13, 14, 15 dan 16 untuk data seperti pada tabel berikut ! gunakan $m=4$, $m=6$, $m=11$

Periode	Permintaan
1	106
2	1000
3	118
4	105
5	115
6	100
7	112
8	106
9	118
10	102
11	112
12	110

Pertanyaan : anda sebagai manajer, kira-kira nilai m yang beberapa yang saudara gunakan untuk memprediksikan permintaan periode ke-13 ?

4. Gunakan metode *moving average* untuk menentukan permintaan pada periode ke-9 untuk data seperti pada tabel berikut ! gunakan $m=4$, $m=6$, $m=8$

Periode	Permintaan
1	2000
2	100
3	118
4	105
5	115
6	100
7	112
8	106
9	?

Pertanyaan : anda sebagai manajer, kira-kira nilai m yang beberapa yang saudara gunakan untuk memprediksikan permintaan periode ke-9 ?

5. Dengan data dibawah coba prediksikan nilai pengamatan untuk bulan ke-6. Gunakan metode rata-rata tertimbang. dengan $m=3$ dan $m=5$

Periode (t)	Nilai Pengamatan (X_t)
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50

6. Dengan data dibawah coba prediksikan nilai pengamatan untuk bulan ke-11. Gunakan *single smoothing eksponensial* .

Periode (t)	Nilai pengamatan (X)	Nilai prakiraan (F)	
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$
1	41	41,0	41,0
2	40	41,0	41,0
3	42	40,9	40,8
4	43	41,0	41,0
5	41	41,2	41,4
6	42	41,2	41,3
7	41	41,3	41,5
8	40	41,2	41,4
9	43	41,1	41,1
10	42	41,3	41,5
11	-	41,4	41,6

7. Ramalkan permintaan 4 periode mendatang bila datanya adalah sebagai berikut :

Periode	Permintaan
1	106
2	110
3	118
4	105
5	115
6	100
7	112
8	106

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. http://www.ilkom.unsri.ac.id/dosen/erwin/statistik/presentasi%20bab%2003_mhs.ppt. Akses Tanggal 3 September 2007, Makassar.
- Baroto, Teguh., 2001 Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Ghalia Indonesia.
- Boedijoewono, noegroho., Drs, 2001. Pengantar Statistik Ekonomi dan Bisnis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Herjanto, eddy., 1999. Manajemen Produksi dan Operasi. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Makridakis, Spyros, Steven C. Wheelwright, Victo E. Mc Gee., 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan *dalam* Forecasting Methods and applications. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Sugiono, Dr. Prof., dan Eri Wibowo, S.Pd. 2004. Statistik Untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung.
- Taylor, Bernard W., 2002 Sains Manajemen Pendekatan Matematika untuk Bisnis. Salemba Empat, Jakarta.